

Impact detector for passenger vehicle safety system

Patent number: DE19537546
Publication date: 1997-04-10
Inventor: HORA PETER (DE); SPIES JOHANN (DE); LAUCHT HORST DR (DE); WOEHL ALFONS (DE)
Applicant: TELEFUNKEN MICROELECTRON (DE)
Classification:
- international: *B60R21/01; G01P15/08; G01P15/18; B60R21/01; G01P15/08; G01P15/18; (IPC1-7): B60R21/13; B60R21/16; B60R22/46; B60R21/32; G01P15/08*
- european: B60R21/01C; B60R21/01C3; G01P15/08; G01P15/18
Application number: DE19951037546 19951009
Priority number(s): DE19951037546 19951009

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19537546

The detector has two or more direction sensitive acceleration sensors (11,12) acting in separate directions at an angle (ϕ) to one another each providing an acceleration signal (A1,A2) corresponding to the acceleration (A) sensed. One of the signals is fed to an evaluator (15) through a selector device (13). A further selector drive (14) also receives the acceleration signals and, depending on those signals, controls the first change-over device so that the signal most closely corresponding to the actual acceleration acting on the vehicle is fed to the evaluator.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 37 546 A 1

61 Int. Cl.⁸:
B 60 R 21/32
G 01 P 15/08
// B 60 R 21/18, 21/13,
22/48

21 Aktenzeichen: 195 37 546.7
22 Anmeldetag: 9. 10. 95
43 Offenlegungstag: 10. 4. 97

DE 195 37 546 A 1

71 Anmelder:
TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 74072
Heilbronn, DE

72 Erfinder:
Hora, Peter, 86529 Schrobenhausen, DE; Spies,
Johann, 85276 Pfaffenhofen, DE; Laucht, Horst, Dr.,
83052 Bruckmühl, DE; Wöhrl, Alfons, 86529
Schrobenhausen, DE

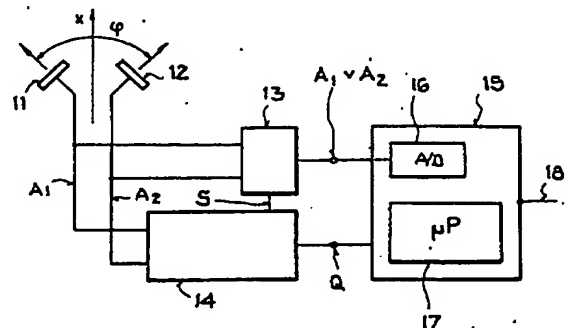
66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	41 16 336 C1
DE	42 22 595 A1
DE	39 20 091 A1
DE	38 16 589 A1
DE	38 16 587 A1
DE	37 17 427 A1
DE	92 18 620 U1
US	52 34 228
US	43 81 829

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Aufprallerkennungsvorrichtung, insbesondere für ein Sicherheitssystem für Fahrzeuge zur Personenbeförderung

67 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufprallerkennungsvorrichtung, insbesondere für ein Sicherheitssystem für Fahrzeuge zur Personenbeförderung, mit wenigstens zwei eine richtungsabhängige Empfindlichkeit aufweisenden Beschleunigungsaufnehmern (11, 12), die mit Bezug auf ihre Richtungscharakteristik unter einem Winkel (φ) zueinander angeordnet sind und von denen jeder ein der ersten Beschleunigung entsprechendes Beschleunigungssignal (A_1 , A_2) liefert. Um eine sichere Aufprallerkennung mit geringer Rechenleistung durchführen zu können, ist jeweils eines der Beschleunigungssignale (A_1 , A_2) einer Auswerteeinrichtung (15) über eine steuerbare Umschalteneinrichtung (13) zuführbar. Eine Umschalteteuereinrichtung (14), der die Beschleunigungssignale (A_1 , A_2) zuführbar sind, steuert in Abhängigkeit von den zugeführten Beschleunigungssignalen (A_1 , A_2) die Umschalteneinrichtung (13) derart, daß jeweils das Beschleunigungssignal (A_1 , A_2) ausgewählt und an die Auswerteeinrichtung (15) weitergeleitet wird, welches der auf das Fahrzeug wirkenden Beschleunigung am besten entspricht.



DE 195 37 546 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 97 702 015/383

11/23

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufprallerkennungsvorrichtung, insbesondere für ein Sicherheitssystem für Fahrzeuge zur Personenbeförderung.

Aufprallerkennungsvorrichtungen werden insbesondere in Auslösegeräten von Sicherheitssystemen verwendet, die z. B. in Personenkraftwagen eingesetzt werden und die im Falle eines Unfalls, insbesondere bei einem gefährlichen Aufprall, Fahrzeuginsassen schützende Einrichtungen, wie z. B. Airbag, Gurtstraffer oder Überrollbügel, auslösen.

Üblicherweise umfassen bekannte Aufprallerkennungsvorrichtungen zwei oder mehr Beschleunigungsaufnehmer, mit deren Hilfe zwei oder mehr Koordinaten des Beschleunigungsvektors erfaßt werden. In einer nachgeschalteten Auswerteeinrichtung wird dann die auf das jeweilige Fahrzeug wirkende Beschleunigung nach Betrag und Winkellage berechnet und mit einer für einen Aufprall charakteristischen Beschleunigung verglichen, um einen Aufprall zu erkennen und, wenn ein gefährlicher Aufprall erkannt wurde, ein entsprechendes Auslösesignal zu liefern.

Da hierbei die Ausgangssignale von zwei oder mehr Beschleunigungsaufnehmern zur Berechnung des Beschleunigungsvektors verarbeitet werden müssen, ist eine relativ hohe Rechenleistung erforderlich.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine weitere Aufprallerkennungseinrichtung bereitzustellen, die insbesondere eine sichere Aufprallerkennung gewährleistet, ohne daß dabei eine hohe Rechenleistung erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Aufprallerkennungseinrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird also der Auswerteeinrichtung eines der von den Beschleunigungsaufnehmern gelieferten, der erfaßten Beschleunigung entsprechenden Beschleunigungssignale über eine Umschalteneinrichtung zugeführt, die von einer Umschaltsteuereinrichtung steuerbar ist. Dabei wählt die Umschaltsteuereinrichtung in Abhängigkeit von den ihr zugeführten Beschleunigungssignalen jeweils das Beschleunigungssignal zur Weiterleitung an die Auswerteeinrichtung aus, das der auf das Fahrzeug wirkende Beschleunigung am besten entspricht.

Mit der erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung läßt sich mit sehr geringem Rechenaufwand ein Beschleunigungsverlauf ermitteln, der eine zuverlässige Erkennung eines gefährlichen Aufpralls ermöglicht. Da jeweils nur ein ausgewähltes Beschleunigungssignal weiter verarbeitet wird, benötigt die erfindungsgemäße Aufprallerkennungsvorrichtung nur einen relativ einfachen und damit auch billigen Prozessor. Die erfindungsgemäße Aufprallerkennungsvorrichtung läßt sich somit kostengünstig herstellen, ohne das die bei Sicherheitssystemen erforderliche Zuverlässigkeit beeinträchtigt wird.

In den Ansprüchen 2, 3 und 4 sind besonders zweckmäßige Möglichkeiten zur Anpassung der Gesamtempfindlichkeitscharakteristik der Beschleunigungsaufnehmer an die jeweiligen, anwendungsspezifischen Erfordernisse, also z. B. an das Aufprallverhalten des jeweiligen Fahrzeugs und die Eigenschaften der vom jeweiligen Sicherheitssystem benutzten Fahrzeuginsassen schützenden Einrichtungen, beschrieben.

Neben der Anordnung der Beschleunigungsaufnehmer unter verschiedenen Winkeln ist es besonders hilfreich, wenn die Beschleunigungsaufnehmer zur Anpassung

an einsatzbedingte Anforderungen unterschiedliche Empfindlichkeiten aufweisen. Dies ist besonders dann zweckmäßig, wenn für bestimmte Winkelbereiche in der Gesamtempfindlichkeitscharakteristik einzelne Winkelbereiche in der Empfindlichkeit angehoben oder reduziert werden sollen.

Eine besonders einfache Auswahl des der auf ein Fahrzeug wirkende Beschleunigung am besten entsprechenden Beschleunigungssignals ergibt sich, wenn die Umschaltsteuereinrichtung einen die Beschleunigungssignale miteinander vergleichenden, Vergleichskreis mit zwei Komparatorschaltungen umfaßt, denen die Beschleunigungssignale direkt bzw. über je eine betragsbildende Schaltung zugeführt werden. Die Auswahl des der Beschleunigung am besten entsprechenden Beschleunigungssignals wird von einem Logikkreis in Abhängigkeit von ersten und zweiten Ausgangssignalen des Vergleichskreises getroffen.

Die Aufprallerkennung durch die erfindungsgemäße Aufprallerkennungseinrichtung läßt sich besonders zuverlässig durchführen, wenn der Logikkreis ein Auswahlssignal an die Umschalteneinrichtung und ein den Winkelbereich der erfaßten Beschleunigung anzeigendes Winkelbereichssignal an die Auswerteeinrichtung liefert, wobei es vorteilhaft ist, wenn das Auswahlssignal gleichzeitig als der Auswerteeinrichtung zuzuführendes Winkelbereichssignal dient.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Richtungsabhängigkeit und Empfindlichkeit der Beschleunigungsaufnehmer der erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung,

Fig. 3 ein schematisches Schaltbild einer Umschalteneinrichtung und einer diese beaufschlagenden Umschaltsteuereinrichtung der erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung nach Fig. 1,

Fig. 4 ein die Funktionsweise der Umschaltsteuereinrichtung veranschaulichendes Ablaufdiagramm,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Richtungsabhängigkeit und Empfindlichkeit der Beschleunigungsaufnehmer einer anderen erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung und

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Richtungsabhängigkeit und Empfindlichkeit der Beschleunigungsaufnehmer einer weiteren erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wie Fig. 1 zeigt, umfaßt eine erfindungsgemäße Aufprallerkennungsvorrichtung zwei Beschleunigungsaufnehmer 11, 12 mit einer richtungsabhängigen Empfindlichkeit, die unter einem Winkel ϕ gegeneinander und symmetrisch zur Fahrzeuglängsrichtung X angeordnet sind. Die von den Beschleunigungsaufnehmern 11, 12 gelieferten Beschleunigungssignale A_1 , A_2 sind an eine Umschalteneinrichtung 13 und eine Umschaltsteuereinrichtung 14 angelegt.

Die Umschalteneinrichtung 13 wird von der Umschaltsteuereinrichtung 14 mittels eines Auswahlssignals S so gesteuert, daß sie aus den anliegenden Beschleunigungssignalen A_1 und A_2 jeweils das Beschleunigungssignal A_1 oder A_2 auswählt und an eine Auswerteeinrichtung 15 weiterleitet, das der jeweils wirkenden Beschleunigung A am besten entspricht. Daneben liefert die Um-

schaftsteuereinrichtung 14 ein Winkelbereichssignal Q an die Auswerteeinrichtung 15, das den Winkelbereich angibt, in dem der Beschleunigungsvektor A liegt.

Die Auswerteeinrichtung 15 umfaßt beispielsweise einen Analog/Digital-Wandler 16, über den das von der Umschalteinrichtung 13 zugeführte Beschleunigungssignal A₁ oder A₂ an einen Mikroprozessor 17 angelegt wird.

Ein Ausgang 18 der Auswerteeinrichtung 15 ist in nicht dargestellter Weise mit einer Auslösevorrichtung des jeweiligen Sicherheitssystems verbunden, um dieser im Notfall ein entsprechendes Auslösesignal zuzuführen.

Bevor anhand von Fig. 3 und 4 der Aufbau eines Ausführungsbeispiels einer Umschaltsteuereinrichtung 14 einer erfindungsgemäßen Aufprallerkennungseinrichtung im einzelnen näher beschrieben wird, soll die Abhängigkeit der Beschleunigungssignale A₁ und A₂ der Beschleunigungsaufnehmer 11, 12 von der Richtung und dem Betrag des wirkenden Beschleunigungsvektors A mit Bezug auf Fig. 2 erläutert werden.

In Fig. 2 sind neben einem auf ein Fahrzeug bezogenen kartesischen Koordinatensystem auch die richtungsabhängigen Empfindlichkeiten der Beschleunigungsaufnehmer 11 und 12 durch ihre jeweiligen Hauptempfangsrichtungen E₁ bzw. E₂ und ihre winkelabhängigen Empfindlichkeiten e₁ bzw. e₂ dargestellt.

Wirkt auf ein Fahrzeug, dessen Längsrichtung X der einen Achse und dessen Querrichtung Y der anderen Achse eines kartesischen Koordinatensystems entspricht, eine Beschleunigung, deren Vektor A mit der X-Richtung einen Winkel α einschließt und die den Betrag A aufweist, so liefert der erste Beschleunigungsaufnehmer 11, der unter einem Winkel φ₁ zur X-Richtung angeordnet ist, ein Beschleunigungssignal

$$A_1 = A \times K_1 \cos(\alpha - \phi_1)$$

und der zweite Beschleunigungsaufnehmer 12, der unter einem Winkel φ₂ zur X-Richtung angeordnet ist, ein Beschleunigungssignal

$$A_2 = A \times K_2 \cos(\alpha - \phi_2).$$

K₁ und K₂ sind dabei von der Empfindlichkeit der Beschleunigungsaufnehmer 11, 12 abhängende Proportionalitätskonstanten, die den Zusammenhang zwischen dem Betrag der Beschleunigung und der Größe des elektrischen Ausgangssignals der Beschleunigungsaufnehmer 11, 12 beschreiben. Der Winkel φ₁ beträgt im dargestellten Fall 45° während der Winkel φ₂ = -45° ist.

Liegt der Beschleunigungsvektor A im 1. Quadranten I so ist das Beschleunigungssignal A₁ > 0. Im 2. Quadranten II ist das Beschleunigungssignal A₂ < 0, im 3. Quadranten III ist das Beschleunigungssignal A₁ < 0 und im 4. Quadranten IV ist das Beschleunigungssignal A₂ > 0.

Im 1. Quadranten I gilt weiter für die Beschleunigungssignale A₁ > A₂ und für deren Beträge |A₁| > |A₂|. Im 2. Quadranten II gilt für die Beschleunigungssignale A₁ > A₂ und für deren Beträge |A₁| < |A₂|. Im 3. Quadranten III gilt für die Beschleunigungssignale A₁ < A₂ und für deren Beträge |A₁| > |A₂|, während im 4. Quadranten IV für die Beschleunigungssignale A₁ < A₂ und für deren Beträge |A₁| < |A₂| gilt.

Wie in Fig. 4 dargestellt erfolgt die Auswahl des für eine Aufprallerkennung geeigneteren Beschleunigungs-

signals A₁ oder A₂ dadurch, daß nach der Erfassung der jeweiligen Beschleunigungssignale A₁ und A₂ sowie der Bildung ihrer Beträge |A₁| und |A₂| in Schritt S10 zunächst in Schritt S11 die beiden Beschleunigungssignale A₁ und A₂ mit einander verglichen werden. Wird dabei festgestellt, daß das Beschleunigungssignal A₁ vom ersten Beschleunigungsaufnehmer 11 größer ist als das Beschleunigungssignal A₂ vom zweiten Beschleunigungsaufnehmer 12 so werden im Schritt S12 die Beträge |A₁| und |A₂| der Beschleunigungssignale A₁ und A₂ miteinander verglichen, anderenfalls erfolgt dieser Vergleich im Schritt S12'.

Wird in Schritt S12 festgestellt, daß |A₁| > |A₂| ist, so wird in Schritt S21 das Beschleunigungssignal A₁ ausgewählt und der Auswerteschaltung 15 mitgeteilt, daß der Beschleunigungsvektor A im ersten Quadranten I liegt. Anderenfalls wird in Schritt S22 das Beschleunigungssignal A₂ ausgewählt und der Auswerteschaltung 15 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im zweiten Quadranten II liegt.

Wird in Schritt S12' festgestellt, daß |A₁| > |A₂| ist, so wird in Schritt S23 das Beschleunigungssignal A₁ ausgewählt und der Auswerteschaltung 15 mitgeteilt, daß der Beschleunigungsvektor A im dritten Quadranten III liegt. Anderenfalls wird in Schritt S24 das Beschleunigungssignal A₂ ausgewählt und der Auswerteschaltung 15 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im vierten Quadranten IV liegt.

Diese anhand von Fig. 4 erläuterte Auswahl des Beschleunigungssignals A₁ oder A₂ läßt sich beispielsweise mit einer aus Einzelbauteilen aufgebauten Schaltung realisieren, wie sie im folgenden anhand von Fig. 3 erläutert wird. Es ist aber auch möglich diese Auswahl mit einer monolithisch integrierten Schaltung durchzuführen oder in den Mikroprozessor der Auswerteschaltung 15 softwaremäßig zu integrieren.

Die Umschaltsteuerschaltung 15 weist, wie in Fig. 3 dargestellt, zwei Eingänge 21, 22 auf, die direkt mit einem ersten Komparator 23 eines Vergleichskreises und über je eine betragsbildende Schaltung 24, 25 mit einem zweiten Komparator 26 des Vergleichskreises verbunden sind. Jede der betragsbildenden Schaltungen 24, 25 umfaßt einen Operationsverstärker 27, 28, an dessen invertierenden Eingang das jeweilige Beschleunigungssignal A₁ bzw. A₂ vom Eingang 21 bzw. 22 über einen Widerstand 29 bzw. 30 angelegt ist, während sein nicht-invertierender Eingang mit Masse verbunden ist. Der Ausgang jedes Operationsverstärkers 27, 28 ist über eine Diode 31 bzw. 32 mit einem der Eingänge des zweiten Komparators 26 und mit einem Rückkoppelungswiderstand 33 bzw. 34 verbunden, dessen anderer Anschluß am invertierenden Eingang des entsprechenden Operationsverstärkers 27, 28 anliegt.

Ein Logikkreis 40 umfaßt erste bis vierte UND-Glieder 41, 42, 43, 44 mit je zwei Eingängen, wobei das zweite und dritte UND-Glied 42, 43 jeweils einen invertierenden Eingang aufweisen, während das vierte UND-Glied zwei invertierende Eingänge besitzt. An die Eingänge der UND-Glieder 41, 42, 43, 44 sind jeweils die Ausgänge der beiden Komparatoren 23, 26 angelegt, wobei das Ausgangssignal des ersten Komparators 23 am invertierenden Eingang des zweiten UND-Gliedes 42 anliegt, während am invertierenden Eingang des dritten UND-Gliedes 43 das Ausgangssignal des zweiten Komparators 26 anliegt.

Die Ausgänge der ersten bis vierten UND-Glieder 41, 42, 43 bzw. 44 sind an Winkelbereichssignalausgängen Q₁, Q₃, Q₂ bzw. Q₄ angelegt, die mit der Auswerteschal-

tung 15 verbunden sind. Weiter ist ein ODER-Glied 45 vorgesehen, dessen Eingänge mit den Ausgängen des ersten und des zweiten UND-Gliedes verbunden sind. Der Ausgang des ODER-Gliedes 45 ist an einen Auswahl-signalausgang S angelegt, der mit der Umschalt-einrichtung 13 verbunden ist.

Der erste Komparator 23 vergleicht die beiden Beschleunigungssignale A_1 und A_2 direkt und liefert ein Ausgangssignal mit einem logischen Wert 1, wenn $A_1 > A_2$ ist. Entsprechend vergleicht der zweite Komparator 26 die Beträge $|A_1|$, $|A_2|$ der Beschleunigungssignale A_1 und A_2 und liefert ein Ausgangssignal mit einem logischen Wert 1, wenn $|A_1| > |A_2|$ ist.

Ist $A_1 > A_2$ und $|A_1| > |A_2|$ so sind die Ausgangssignale beider Komparatoren logisch 1. Damit wird das Ausgangssignal des ersten UND-Gliedes 41 logisch 1. Somit liegt auch am Winkelbereichssignalausgang Q_1 und über das ODER-Glied 45 am Auswahl-signalausgang S eine logische 1 an. Damit wird die Umschalt-einrichtung 13 so geschaltet, daß sie das Beschleunigungssignal A_1 an die Auswerteschaltung 15 weiter leitet. Der Auswerteschaltung wird über den Ausgang Q_1 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im ersten Quadranten I liegt.

Ist $A_1 < A_2$ und $|A_1| > |A_2|$ so ist das Ausgangssignal des ersten Komparators logisch 0, während das Ausgangssignal des zweiten Komparators logisch 1 ist. Damit wird das Ausgangssignal des zweiten UND-Gliedes 42 logisch 1. Somit liegt auch am Winkelbereichssignalausgang Q_3 und über das ODER-Glied 45 am Auswahl-signalausgang S eine logische 1 an. Damit wird die Umschalt-einrichtung 13 so geschaltet, daß sie das Beschleunigungssignal A_1 an die Auswerteschaltung 15 weiter leitet. Der Auswerteschaltung wird über den Ausgang Q_3 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im dritten Quadranten III liegt.

Ist $A_1 > A_2$ und $|A_1| < |A_2|$ so ist das Ausgangssignal des ersten Komparators logisch 1, während das Ausgangssignal des zweiten Komparators logisch 0 ist. Damit wird das Ausgangssignal des dritten UND-Gliedes 42 logisch 1. Somit liegt auch am Winkelbereichssignalausgang Q_2 eine logische 1 an, während über das ODER-Glied 45 am Auswahl-signalausgang S eine logische 0 anliegt. Damit wird die Umschalt-einrichtung 13 so geschaltet, daß sie das Beschleunigungssignal A_2 an die Auswerteschaltung 15 weiter leitet. Der Auswerteschaltung wird über den Ausgang Q_2 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im zweiten Quadranten II liegt.

Ist $A_1 < A_2$ und $|A_1| < |A_2|$ so sind die Ausgangssignale beider Komparatoren logisch 0, Damit wird das Ausgangssignal des vierten UND-Gliedes 44 logisch 1. Somit liegt auch am Winkelbereichssignalausgang Q_4 eine logische 1 an, während über das ODER-Glied 45 am Auswahl-signalausgang S eine logische 0 anliegt. Damit wird die Umschalt-einrichtung 13 so geschaltet, daß sie das Beschleunigungssignal A_2 an die Auswerteschaltung 15 weiter leitet. Der Auswerteschaltung wird über den Ausgang Q_4 angezeigt, daß der Beschleunigungsvektor A im vierten Quadranten IV liegt.

Auf diese Weise wird stets das für die Beurteilung der auf das Fahrzeug wirkenden Beschleunigung geeignete Beschleunigungssignal A_1 , A_2 eines der beiden Beschleunigungsaufnehmer 11, 12 an die Auswerteschaltung 15 weitergeleitet. Dabei weist das Winkelbereichssignal eine Auflösung von $\pi/2$ auf, der Auswerteschaltung 15 wird somit unmittelbar angezeigt, ob die Beschleunigung von vorne links, von vorne rechts, von

hinten links oder von hinten rechts wirkt.

Für eine sichere Aufprallerkennung reicht es jedoch auch aus, wenn lediglich das Auswahl-signal S über den gestrichelt dargestellten Ausgang Q' an die Auswerteschaltung 15 angelegt wird. In diesem Fall erkennt die Auswerteschaltung 15 am Zustand des Winkelbereichssignals Q (logisch 1 oder logisch 0), ob das erste oder das zweite Beschleunigungssignal A_1 oder A_2 zur Aufprallerkennung anliegt. Zur Feststellung des Winkelbereichs in dem der Beschleunigungsvektor liegt, ist dann noch das Vorzeichen des Beschleunigungssignals A_1 , A_2 zu berücksichtigen. Hierbei können dann die Winkelbereichsausgänge Q_1 , Q_2 , Q_3 und Q_4 sowie das dritte und vierte UND-Glied 43, 44 eingespart werden.

Fig. 5 zeigt eine andere Anordnung von zwei Beschleunigungsaufnehmern 11, 12 mit gleicher Empfindlichkeit, wobei die Hauptempfangsrichtungen E_1' bzw. E_2' unter einem kleineren Winkel ϕ zur Fahrzeuglängsrichtung X angeordnet sind.

Bei dieser Anordnung gelten die gleichen Bedingungen für die Beurteilung aus welcher Richtung eine Beschleunigung auf ein Fahrzeug wirkt. Da jedoch die Hauptempfangsrichtungen E_1' bzw. E_2' näher bei der Fahrzeuglängsrichtung X liegen, werden Beschleunigungen, die mehr in Fahrzeuglängsrichtung X wirken stärker erfaßt als seitlich wirkende Beschleunigungen.

Fig. 6 zeigt eine weitere Anordnung von zwei Beschleunigungsaufnehmern 11, 12 mit unterschiedlicher Empfindlichkeit, wobei die Hauptempfangsrichtungen E_1 bzw. E_2 unter einem Winkel ϕ von 90° zu einander angeordnet sind. Dabei ist die Hauptempfindlichkeitsrichtung E_2 des empfindlicheren Beschleunigungsaufnehmers 12' in Fahrzeuglängsrichtung X anzuordnen, während die Hauptempfindlichkeitsrichtung E_1 des anderen Beschleunigungsaufnehmers 11' parallel zur Fahrzeugquerrichtung Y liegt. Hierbei werden die Winkelbereiche I', II', III', IV', in denen die jeweils wirkende Beschleunigung liegt, durch zwei von den unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Beschleunigungsaufnehmer 11', 12' festgelegten schiefwinklig angeordneten Achsen x' , y' begrenzt.

Bei dieser Anordnung erfaßt der empfindlichere, mit seiner Hauptempfangsrichtung E_2 in Fahrzeuglängsrichtung X liegende Beschleunigungsaufnehmer 12' von vorn oder von hinten wirkende Beschleunigungen, während der unempfindlichere Beschleunigungsaufnehmer seitlich wirkende Beschleunigungen erfaßt.

Obwohl die erfindungsgemäße Aufprallerkennungsvorrichtung nur anhand von Ausführungsbeispielen mit zwei Beschleunigungsaufnehmern beschrieben wurde, ist es auch möglich, drei oder mehr Beschleunigungsaufnehmer in einer Ebene vorzusehen, um einerseits die Winkelauflösung zu verbessern und andererseits die Empfindlichkeitsunterschiede, also das Verhältnis von größter zu kleinster Empfindlichkeit zu reduzieren.

Weiter ist es möglich, auch in der vertikalen Ebene zwei oder mehr Beschleunigungsaufnehmer vorzusehen, um auch Beschleunigungen sicher erfassen zu können, die z. B. Auftreten, wenn sich ein Fahrzeug überschlägt.

Patentansprüche

1. Aufprallerkennungsvorrichtung, insbesondere für ein Sicherheitssystem für Fahrzeuge zur Personenbeförderung,

— mit wenigstens zwei eine richtungsabhängige Empfindlichkeit aufweisenden Beschleuni-

gungsaufnehmern 11, 12, die mit Bezug auf ihre Richtungscharakteristik unter einem Winkel (φ) zu einander angeordnet sind und von denen jeder ein der erfaßten Beschleunigung (A) entsprechendes Beschleunigungssignal (A_1 , A_2) liefert,

— mit einer Auswerteeinrichtung (15), der eines der von den Beschleunigungsaufnehmern (11, 12) gelieferten Beschleunigungssignale (A_1 , A_2) über eine steuerbare Umschalteneinrichtung (13) zuführbar ist, und

— mit einer Umschaltsteuereinrichtung (14), der die Beschleunigungssignale (A_1 , A_2) von den Beschleunigungsaufnehmern (11, 12) zuführbar sind und die in Abhängigkeit von den zugeführten Beschleunigungssignalen (A_1 , A_2) die Umschalteneinrichtung (13) derart steuert, daß jeweils das Beschleunigungssignal (A_1 , A_2) ausgewählt und an die Auswerteeinrichtung (15) weitergeleitet wird, welches der auf das Fahrzeug wirkende Beschleunigung (A) am besten entspricht.

2. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Beschleunigungsaufnehmer (11, 12) vorgesehen sind, die unter einem Winkel (φ) von etwa 50° bis 100°, vorzugsweise von etwa 70° bis 95°, insbesondere von 90° angeordnet sind.

3. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungsaufnehmer (11, 12) die gleiche Empfindlichkeit aufweisen.

4. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungsaufnehmer (11, 12) unterschiedliche Empfindlichkeiten aufweisen und daß jeweils die Beschleunigungsaufnehmer (11, 12), deren Hauptempfangsrichtungen (E_1 , E_2) benachbart zueinander liegen, winkelmäßig so gegeneinander versetzt sind, daß die entsprechenden Hauptempfangsrichtungen (E_1 , E_2) jeweils einen Winkel (φ) von 180° geteilt durch die Anzahl der Beschleunigungsaufnehmer in der jeweiligen Ebene einschließen.

5. Aufprallerkennungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltsteuereinrichtung (14) einen die zugeführten Beschleunigungssignale (A_{11} , A_{12}) miteinander vergleichenden Vergleichskreis (23, 24, 25, 26) umfaßt, der erste und zweite Ausgangssignale liefert, die zur Auswahl des der wirkenden Beschleunigung (A) am besten entsprechenden Beschleunigungssignals (A_{11} , A_{12}) einem Logikkreis (40) zugeführt werden.

6. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleichskreis eine erste Komparatorschaltung (23), der die Beschleunigungssignale (A_{11} , A_{12}) direkt zugeführt werden, und eine zweite Komparatorschaltung (26) aufweist, der die Beschleunigungssignale (A_{11} , A_{12}) über je eine betragsbildende Schaltung (24, 25) zugeführt werden.

7. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Logikkreis (40) ein Auswahlsignal (S) an die Umschalteneinrichtung (13) und ein den Winkelbereich der erfaßten Beschleunigung (A) anzeigendes Winkelbereichssignal (Q) an die Auswerteeinrichtung liefert.

8. Aufprallerkennungsvorrichtung nach Anspruch

7, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswahlsignal als der Auswerteeinrichtung zuzuführendes Winkelbereichssignal dient.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

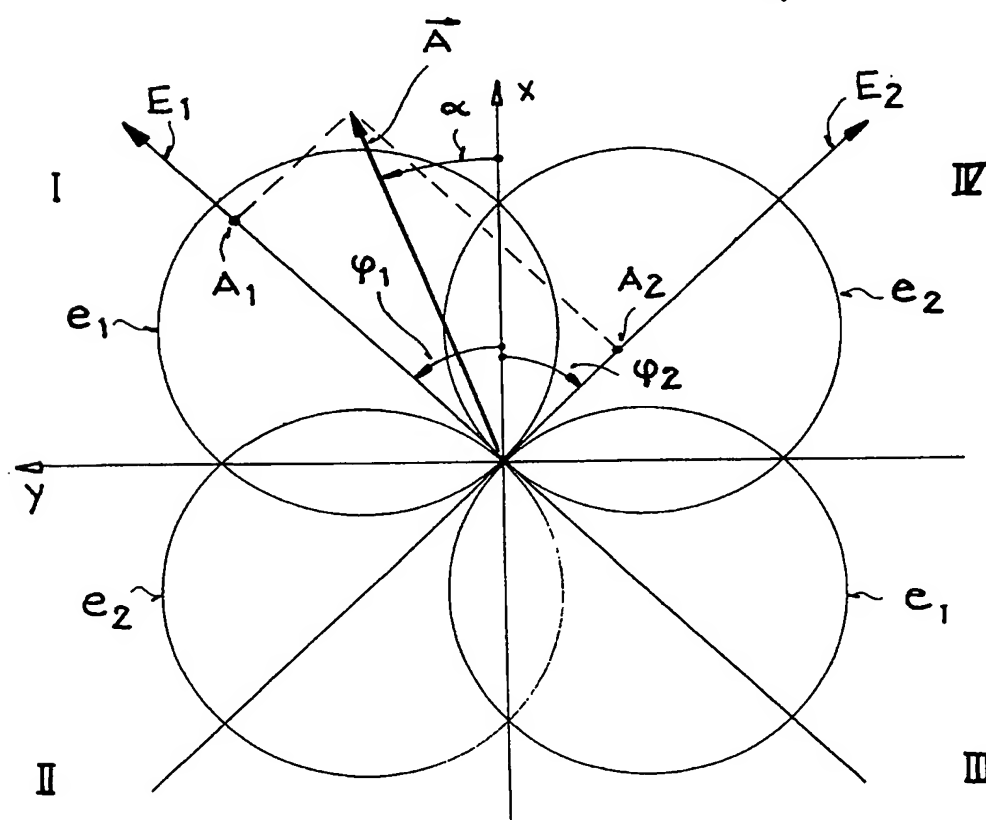
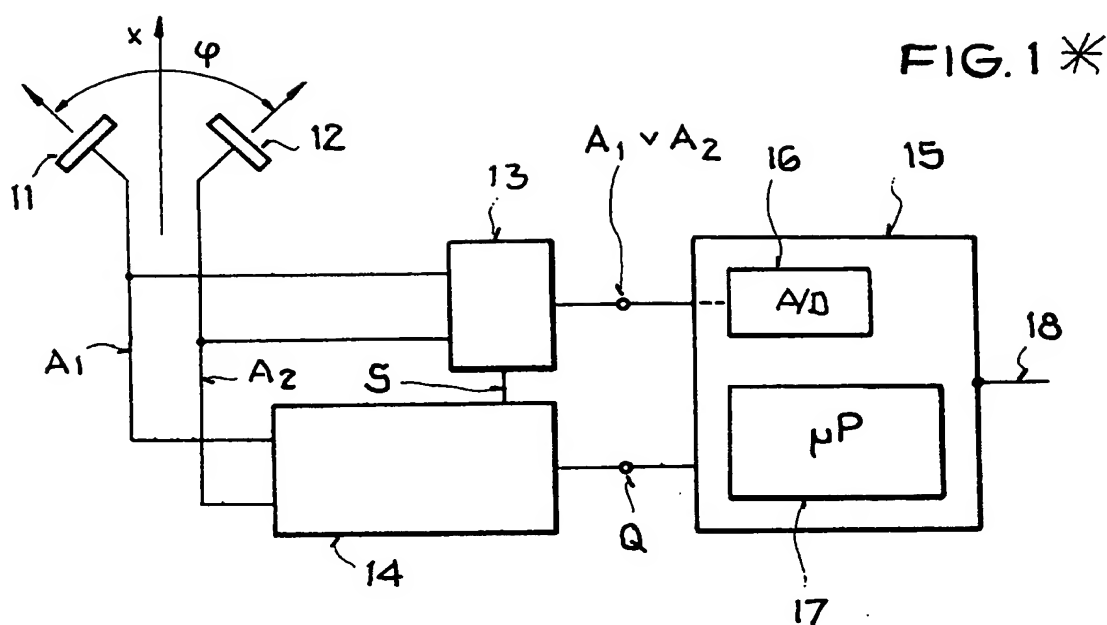


FIG. 2

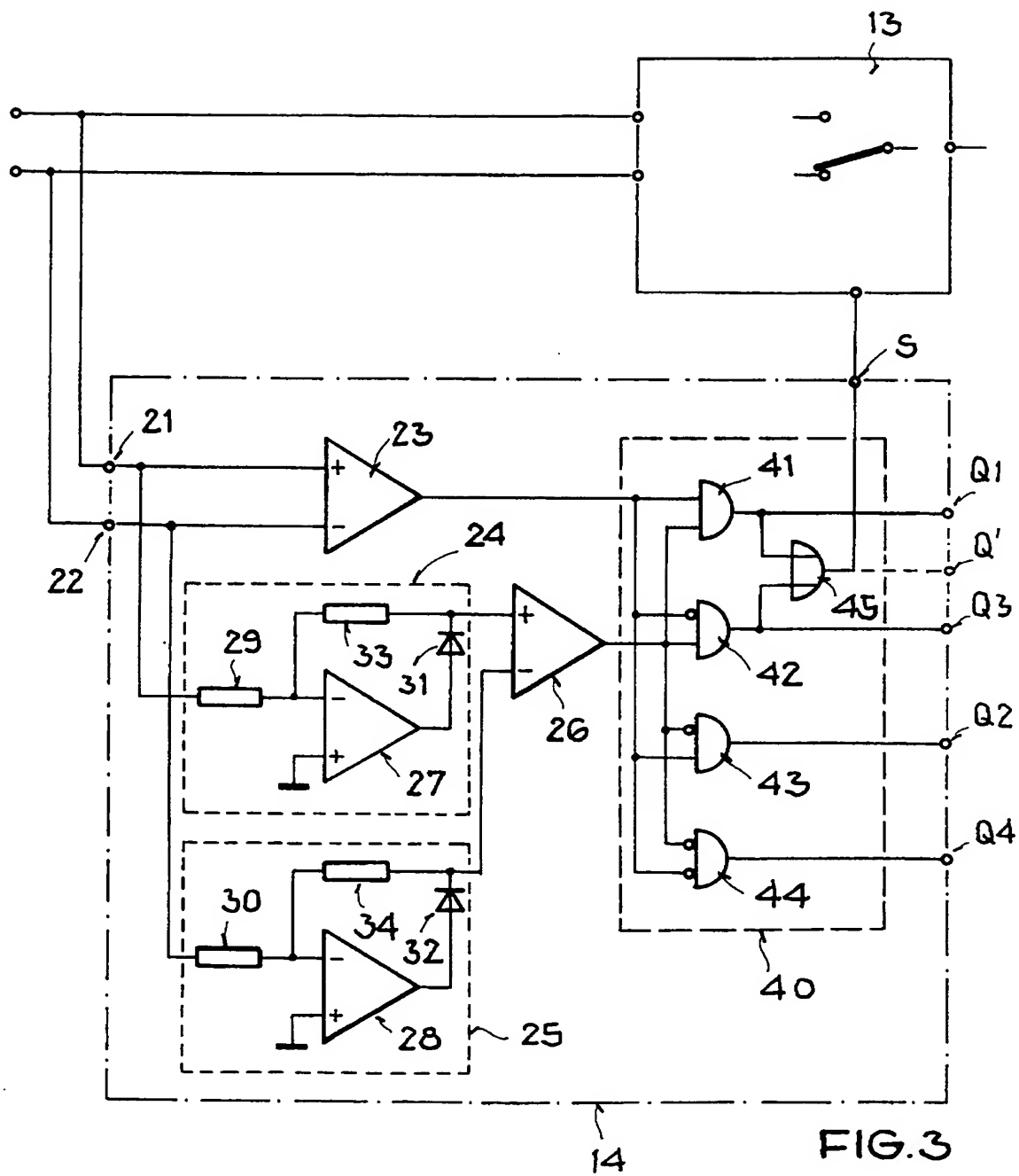
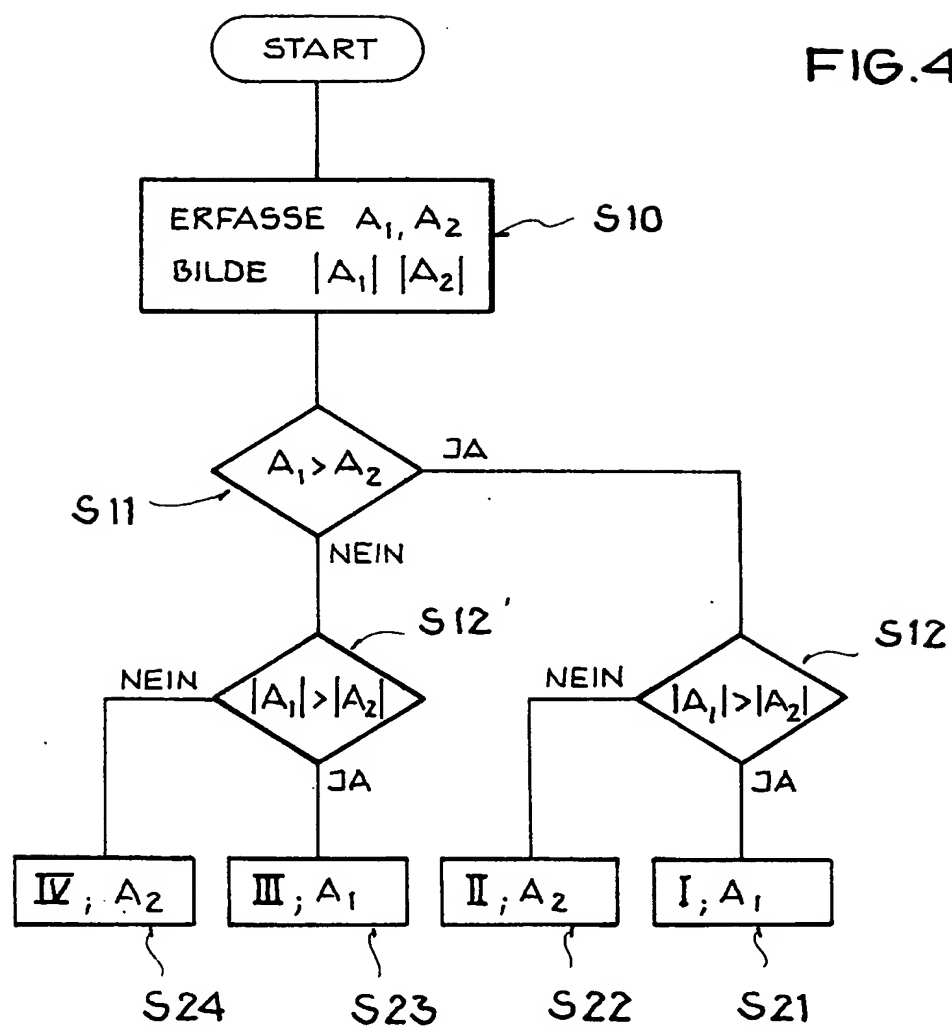


FIG. 3

FIG.4



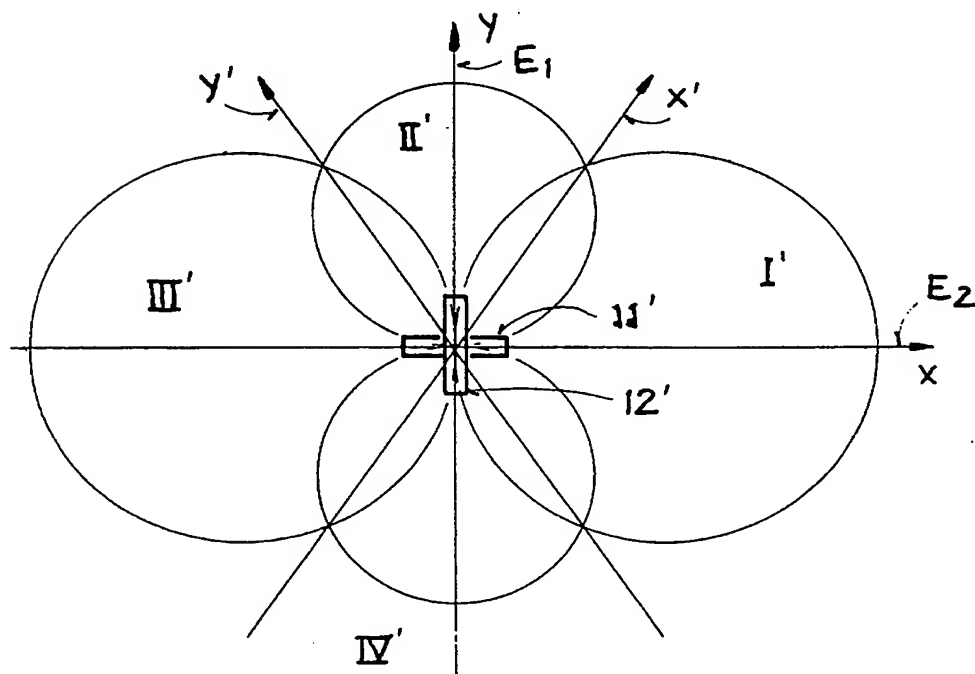
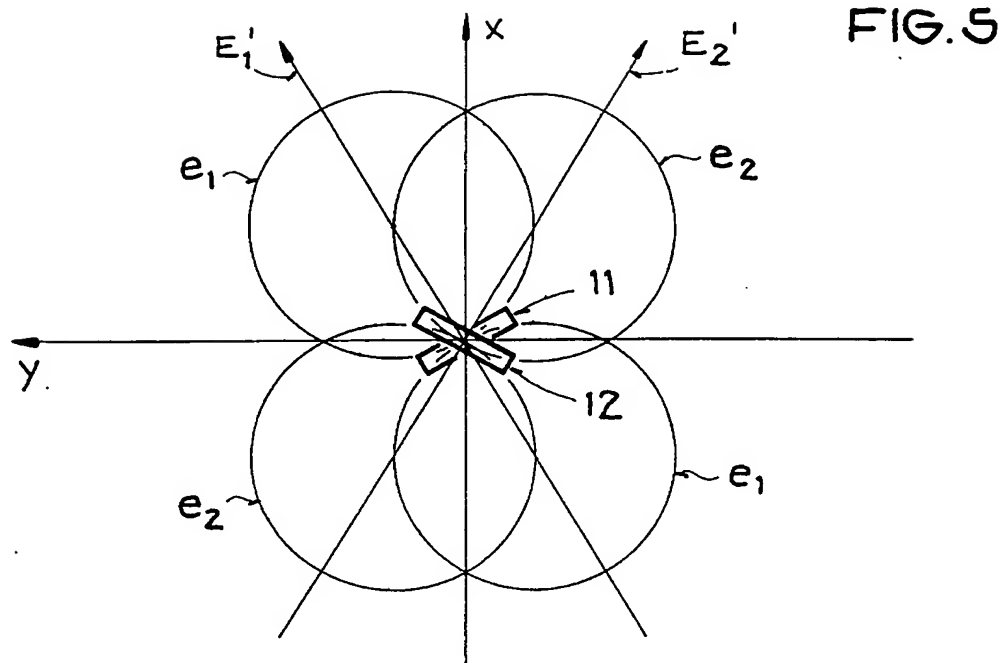


FIG. 6